

Rec'd PCT/PTO 18 MAR 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/11984

19.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 9月20日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-276067
[ST. 10/C]: [JP2002-276067]

RECD 06 NOV 2003

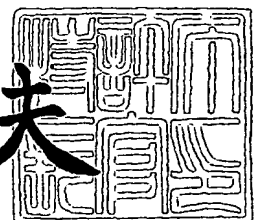
出 願 人
Applicant(s): 日本電気株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 34103713

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 小畑 毅

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 吉武 務

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 久保 佳実

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100110928

【弁理士】

【氏名又は名称】 速水 進治

【電話番号】 03-3461-3687

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 138392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110433

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体燃料供給型燃料電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体電解質膜と、その固体電解質膜の一方の面に配置された燃料極と、前記固体電解質膜の他方の面に配置された酸化剤極と、当該酸化剤極に空気を導くための流路と、を備えた液体燃料供給型燃料電池であって、前記酸化剤極と前記流路との間に、酸素／窒素分離係数が 1 より大きい材料を含む分離膜を設けたことを特徴とする液体燃料供給型燃料電池。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の液体燃料供給型燃料電池において、前記分離膜は、前記酸化剤極の表面を覆うようにして配設されたことを特徴とする液体燃料供給型燃料電池。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の液体燃料供給型燃料電池において、前記分離膜がポリシロキサン系高分子膜またはポリイミド系高分子膜であることを特徴とする液体燃料供給型燃料電池。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 に記載の液体燃料供給型燃料電池において、前記分離膜がポリオルガノシロキサン系高分子膜であることを特徴とする液体燃料供給型燃料電池。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の液体燃料供給型燃料電池において、前記分離膜は、酸素／窒素分離係数が 2 以上の材料を含むことを特徴とする液体燃料供給型燃料電池。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の液体燃料供給型燃料電池において、前記分離膜を構成する材料の水蒸気透過係数が、 $0.6 \times 10^{-6} \text{ cm}^3(\text{STP})/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以上であることを特徴とする液体燃料供給型燃料電池。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 いずれかに記載の液体燃料供給型燃料電池において、前記燃料極に供給される液体燃料がメタノールであることを特徴とする液体燃料供給型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機化合物を燃料として用いた液体燃料供給型燃料電池に関する。

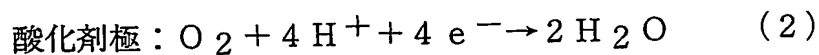
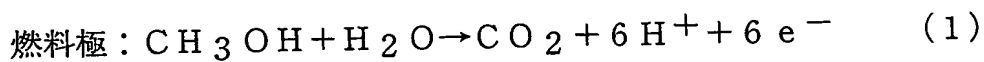
【0002】

【従来の技術】

固体高分子型燃料電池はパーフルオロスルホン酸膜等の固体高分子電解質膜を電解質とし、この膜の両面に燃料極および酸化剤極を接合して構成され、燃料極に水素などの燃料、酸化剤極に酸素などの酸化剤を供給して電気化学反応により発電する装置である。近年はメタノールなどの有機化合物を燃料として用いる燃料電池の研究開発も盛んに行われている。これらの燃料電池には、有機化合物を水素ガスに改質してから燃料として使用するものや、ダイレクトメタノール型燃料電池に代表されるような、有機液体燃料を改質せずに燃料極に直接供給するものがある。中でも、後者の燃料電池は、メタノールなどの有機液体燃料を直接燃料極に供給する構造であるため、改質器のような装置を必要としない。そのため、電池の構成を簡単なものとすることができ、装置全体を小型化することが可能であるというメリットを有している。また、水素ガスや炭化水素ガス等の気体燃料と比較して、有機液体燃料は、安全性、携帯性の面で優れるという特徴も有している。そのため、こうした有機液体燃料を用いた燃料電池は、将来、携帯電話、ノート型パソコンおよびPDA (Personal Digital Assistant) などの小型携帯機器への搭載が期待されている。

【0003】

ダイレクトメタノール型燃料電池における燃料極および酸化剤極では、それぞれ下記反応式(1)および(2)の電気化学反応が生じている。



【0004】

燃料極および酸化剤極には、触媒物質が担持された炭素粒子と固体高分子電解質との混合体が設けられる。一般的に、この混合体は、燃料のガスの拡散層となるカーボンペーパーなどの電極基体上に塗布されて構成される。これら2つの電極により固体高分子電解質膜を挟み、熱圧着することにより燃料電池が構成される。

【0005】

この燃料電池において、燃料極に供給されたメタノールは、電極中の細孔を通過して触媒に達し、上記反応式(1)のように電子、水素イオンおよび二酸化炭素を生じる。電子は燃料極内の炭素粒子および固体電解質を通して外部回路へ導き出され、外部回路より酸化剤極に流れ込む。

【0006】

一方、水素イオンは、燃料極中の固体高分子電解質および両電極間に配置された固体高分子電解質膜を通して酸化剤極に達する。この水素イオンは、酸化剤極に供給された酸素および外部回路より流れ込む電子と反応して上記反応式(2)に示すように水を生じる。この結果、外部回路では燃料極から酸化剤極へ向かって電子が流れ、電力が取り出される。

【0007】

酸化剤極に供給される酸化剤としては、一般に空気中に含まれる酸素が利用される。この空気中の酸素分圧が高いほど、燃料電池の出力が向上することが知られている(非特許文献1)。酸素分圧を高めるために、酸素濃度を高くする酸素分離膜モジュールを燃料電池に備えることが提案されている(特許文献1)。しかし、このような燃料電池は当該酸素分離膜モジュールを設置するためのスペースを確保することが必要となるため、小型機器への搭載は困難を伴うこととなる。また、特許文献2には酸素富化膜を用いて酸素富化空気を燃料電池に供給する方法が示されている。しかし、当該酸素富化膜に関する具体的開示はなされていない。

【0008】

【特許文献1】

特開2001-276555号公報

【特許文献2】

特開平1-213965号公報

【非特許文献1】

大堺利行・加納健司・桑畑進著, 「ベーシック電気化学」, 第一版, 株式会社化学同人, 2000年9月, p. 87-95

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

このような事情に鑑み、本発明の目的は、簡便な構成で酸化剤極に十分な酸素を供給できる液体燃料供給型燃料電池を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明によれば、固体電解質膜と、その固体電解質膜の一方の面に配置された燃料極と、前記固体電解質膜の他方の面に配置された酸化剤極と、当該酸化剤極に空気を導くための流路と、を備えた液体燃料供給型燃料電池であって、前記酸化剤極と前記流路との間に、酸素／窒素分離係数が1より大きい材料を含む分離膜を設けたことを特徴とする液体燃料供給型燃料電池が提供される。

また本発明によれば、上記の液体燃料供給型燃料電池において、前記分離膜は、前記酸化剤極の表面を覆うようにして配設されたことを特徴とする液体燃料供給型燃料電池が提供される。

本発明における液体燃料供給型燃料電池とは、液体燃料を燃料極に直接供給しながら発電する燃料電池をいう。ダイレクトメタノール型燃料電池は、液体燃料供給型燃料電池の一形態である。ここで、本発明における酸素／窒素分離係数とは、酸素透過係数を P_{O_2} 、窒素透過係数を P_{N_2} としたとき、 P_{O_2}/P_{N_2} で表される値である。酸素／窒素分離係数が1より大きい材料からなる分離膜は、窒素よりも酸素を通過させやすい性質を有する。

本発明の燃料電池は上記の分離膜を備えているため、酸素分圧の高められた空気が酸化剤極へ供給される。したがって、出力の高い燃料電池が実現する。また、本発明の燃料電池は、燃料電池本体以外のスペースを必要としない。そのため、小型機器などに装備する場合であっても、限られた空間を有効に活用することができる。

【0011】

また本発明によれば、上記の液体燃料供給型燃料電池において、前記分離膜がポリシロキサン系高分子膜またはポリイミド系高分子膜であることを特徴とする

液体燃料供給型燃料電池が提供される。

窒素よりも酸素を透過させやすい上記の材料を分離膜として選択することにより、燃料電池の出力を向上させることが可能となる。

【0012】

また本発明によれば、上記の液体燃料供給型燃料電池において、前記分離膜がポリオルガノシロキサン系高分子膜であることを特徴とする液体燃料供給型燃料電池が提供される。

上記の高分子膜は、選択的に酸素を透過させる性質および水蒸気を透過させる性質とを兼ね備える。したがって、酸化剤極に高濃度の酸素を供給しつつ、酸化剤極における過剰の水分を排出することが可能となるため、安定した発電が可能でかつ高出力な燃料電池が実現する。

【0013】

また本発明によれば、上記の液体燃料供給型燃料電池において、前記分離膜は、酸素／窒素分離係数が2以上の材料を含むことを特徴とする液体燃料供給型燃料電池が提供される。

このようにすることにより、一層高出力の燃料電池を実現することができる。

【0014】

また本発明によれば、上記の液体燃料供給型燃料電池において、前記分離膜を構成する材料の水蒸気透過係数が、 $0.6 \times 10^{-6} \text{ cm}^3(\text{STP})/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以上であることを特徴とする液体燃料供給型燃料電池が提供される。

このような分離膜を選択することにより、酸化剤極の水分が効果的に除かれる。その結果、酸化剤極における電極反応が効率的に進行するため、燃料電池の安定した発電に寄与することが可能となる。ここで、 $\text{cm}^3(\text{STP})$ は1気圧、 0°C でのガス体積の意味である。

【0015】

また本発明によれば、上記の液体燃料供給型燃料電池において、前記燃料極に供給される液体燃料がメタノールであることを特徴とする液体燃料供給型燃料電池が提供される。

携帯性・安全性を兼ね備えた燃料であるメタノールを使用する本発明の燃料電

池は、携帯電話、ノートパソコン、PDA、各種カメラ、ナビゲーションシステム、ポータブル音楽再生プレーヤー等の小型携帯機器に好適に適用することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

図1は、本実施の形態の燃料電池100の断面図である。電極－電解質接合体101は、燃料極102、酸化剤極108および固体高分子電解質膜114からなる。燃料極102は、燃料極側集電体104および燃料極側触媒層106から構成される。酸化剤極108は、酸化剤極側集電体110および酸化剤極側触媒層112から構成される。燃料極側集電体104および酸化剤極側集電体110はそれぞれ図示されない多数の細孔を有している。酸化剤極側集電体110の面のうち、酸化剤極側触媒層112が設けられている面と異なる面には分離膜330が設けられている。

【0017】

複数の電極－電解質接合体101および分離膜330は、燃料極側セパレータ120および酸化剤極側セパレータ122を挟んで積層され、電氣的に接続されて燃料電池スタックを構成する。燃料極側セパレータ120と燃料極側集電体104との間には、燃料124が流通する燃料用流路310が設けられる。また、酸化剤極側セパレータ122と燃料極側集電体104との間には、酸化剤126が流通する酸化剤用流路312が設けられる。

【0018】

以上の燃料電池100において、電極－電解質接合体101の燃料極102には、燃料用流路310を通じて燃料124が供給される。燃料124は、燃料極側集電体104の細孔を通過して燃料極側触媒層106に到達し、上記反応式(1)の反応に供される。その結果、水素イオン、電子および二酸化炭素を生じる。水素イオンは固体高分子電解質膜114を通過して酸化剤極108へ移動する。また、電子は、燃料極側集電体104および外部回路を経由して酸化剤極108へ移動する。

【0019】

一方、電極－電解質接合体 101 の酸化剤極 108 には、酸化剤用流路 312 および分離膜 330 を通じて空気などの酸化剤 126 が供給される。酸化剤 126 に含まれる酸素と、上記のように燃料極 102 で生成して酸化剤極 108 へ移動してきた水素イオンおよび電子が上記反応式 (2) のように反応して水を生成する。こうして、燃料極から酸化剤極へ向かって外部回路に電子が流れるため、電力が得られる。

【0020】

ここで分離膜 330 は、酸素を通過させやすく、かつ窒素分子を通過させにくい性質を有する膜を用いる。こうすることにより、酸化剤用流路 312 中に導かれた酸化剤 126 が分離膜 330 を通過することによって、酸化剤 126 中の酸素濃度が高まる。その結果、燃料電池 100 の出力が向上することとなる。分離膜 330 としては、酸素／窒素分離係数は 1 を越えるものを使用するが、2 以上であるものが好ましい。

【0021】

上記のような条件を満たす膜としては、例えばポリシロキサン系高分子膜、ポリイミド系高分子膜などが挙げられる。ポリシロキサン系高分子としては、例えばダウ・コーニング社製の Silastic (登録商標) やバイエル社製の Silopren (登録商標) などのポリジメチルシロキサン、ポリジエチルシロキサン、ポリジフェニルシロキサンなどのポリオルガノシロキサン系高分子が例示される。これらの材料を公知の方法、例えばゾルーゲル法、乾湿式成膜法、液面成膜法、ポリマー溶液コーティング法などにより成膜する。また、上記材料に他の材料、例えばフッ素系材料を混合してハイブリッド膜としてもよい。こうすることにより、機械的強度に優れる分離膜 330 を得ることができる。また、ポリイミド系高分子膜としては、例えば東レ・デュポン社製のカプトン (登録商標)、宇部興産社のユーピレックス (登録商標) などを使用することができる。

【0022】

分離膜 330 の膜厚に関しては、選択的に酸素を透過させるために $0.01\ \mu\text{m}$ 以上とすることが好ましく、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上とするがより好ましい。一方、上限に関しては、酸化剤 126 の適度な通過効率を保つために $1\ \mu\text{m}$ 以下とするこ

とが好ましい。

なお、ポリシロキサン系高分子膜は、膜厚が薄いと強度が不足する場合がある。このようなときには、強度を補うために、例えばポリテトラフルオロエチレンなどのフッ素系材料からなる多孔質膜上にポリシロキサン系高分子を塗布することにより分離膜 3 3 0 を作製することができる。

【0 0 2 3】

液体燃料供給型燃料電池においては、燃料として有機化合物の水溶液を用いるため、燃料極 1 0 2 側から酸化剤極 1 0 8 側へと多量の水分が移動する。加えて、酸化剤極 1 0 8 側では上記反応式 (2) のように水分子が生成する。このため、酸化剤極 1 0 8 側ではこうした水分をセル系外へ排除することが必要である。したがって、分離膜 3 3 0 は水分子を透過させやすい性質を併有することが好ましい。ここで、表 1 に酸素／窒素分離係数が 1 を越える材料についての酸素、窒素および水蒸気の透過係数を示した。

【0 0 2 4】

【表 1】

表 1	透過係数 ($\text{cm}^3(\text{STP})\text{cm}/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$)		
	酸素	窒素	水蒸気
ポリシロキサン系	6×10^{-8}	3×10^{-8}	4×10^{-8}
ポリイミド系	1×10^{-11}	$< 1 \times 10^{-11}$	6×10^{-8}
ポリフォスフェゼン系	1×10^{-8}	5×10^{-9}	$2 \sim 3 \times 10^{-9}$

【0 0 2 5】

上記した範囲の膜厚を有する分離膜 3 3 0 の場合、以下の理由により、その材料の水蒸気透過係数 P_w は下記の式 (1) を満たすことが好ましい。

$$P_w \geq 0.6 \times 10^{-6} \text{ cm}^3(\text{STP})\text{cm}/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg} \quad (1)$$

携帯機器に必要とされる電流は概ね 5 0 0 m A であり、この電流値を確保するためには酸化剤極から水蒸気が $6 \times 10^{-3} \text{ cm}^3(\text{STP})/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 以上の透過速度が必要となる。

ここで、分離膜単位面積あたりの水蒸気の透過量を Q_w 、分離膜の両面の圧力差を Δp 、分離膜の膜厚を t としたとき、以下の式 (2) が成り立つ。

$$Q_w = P_w \cdot \Delta p / t \quad (2)$$

携帯機器向けの燃料電池では、送風機等により空気を送るため、 Δp 値は約 0

． 1 気圧程度である。また、水蒸気の透過速度は P_w / t で表すことができる。したがって、 $P_w / t \geq 6 \times 10^{-3} \text{ cm}^3(\text{STP})/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ を確保するためには、 $t = 1 \mu\text{m}$ の場合、 $P_w \geq 0.6 \times 10^{-6} \text{ cm}^3(\text{STP})\text{cm}/\text{cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{cmHg}$ 、すなわち式 (1) を満たすことが必要となる。表 1 を参照すると、式 (1) を満足する材料はポリシロキサン系のみである。したがって、こうした観点からはポリシロキサン系高分子を選択することが好ましい。

【0026】

空气中に含まれる酸素濃度は約 21 体積％であるが、上記のような分離膜 330 を用いることにより 40 体積％程度まで酸素濃度を高めることが可能である。

【0027】

固体高分子電解質膜 114 は、燃料極 102 と酸化剤極 108 を隔てるとともに、両者の間で水素イオンを移動させる役割を有する。このため、固体高分子電解質膜 114 は、水素イオンの導電性が高い膜であることが好ましい。また、化学的に安定であって機械的強度が高いことが好ましい。固体高分子電解質膜 114 を構成する材料としては、スルホン基、リン酸基、ホスホン基、ホスフィン基などの強酸基や、カルボキシル基などの弱酸基などの極性基を有する有機高分子が好ましく用いられる。

【0028】

燃料極側集電体 104 および酸化剤極側集電体 110 としては、カーボンペーパー、カーボンの成形体、カーボンの焼結体、焼結金属、発泡金属などの多孔性基体を用いることができる。燃料極側集電体 104 の表面に、親水性コート材あるいは疎水性コート材による表面処理を行ってもよい。

【0029】

燃料極 102 の触媒としては、白金、白金とルテニウム、金、レニウムなどとの合金、ロジウム、パラジウム、イリジウム、オスミウム、ルテニウム、レニウム、金、銀、ニッケル、コバルト、リチウム、ランタン、ストロンチウム、イットリウムなどが例示される。一方、酸化剤極 108 の触媒としては、燃料極 102 の触媒と同様のものが用いることができ、上記例示物質を使用することができる。なお、燃料極 102 および酸化剤極 108 の触媒は同じものを用いても異なる。

るものを用いてもよい。

【0030】

また、触媒を担持する炭素粒子としては、アセチレンブラック（デンカブラック（登録商標、電気化学工業社製）、XC72（Vulcan社製）など）、ケッチェンブラック、カーボンナノチューブ、カーボンナノホーンなどが例示される。炭素粒子の粒径は、例えば、 $0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.02 \sim 0.06 \mu\text{m}$ とする。

【0031】

本実施形態に係る燃料電池の燃料としては、例えばメタノール、エタノール、ジメチルエーテルなどの有機液体燃料を用いることができる。

【0032】

本実施の形態の燃料電池100の作製方法は特に制限がないが、例えば以下のようにして作製することができる。

まず炭素粒子へ触媒を担持する。この工程は、一般的に用いられている含浸法によって行うことができる。次に触媒を担持させた炭素粒子と、例えばナフィオン（登録商標、デュポン社製）のような固体高分子電解質粒子を溶媒に分散させ、ペースト状とした後、これを基体に塗布、乾燥させることによって触媒層を得ることができる。ペーストを塗布した後、使用するフッ素樹脂に応じた加熱温度および加熱時間で加熱し、燃料極102または酸化剤極108が作製される。

【0033】

固体高分子電解質膜114は、用いる材料に応じて適宜な方法で作製できる。例えば、有機高分子材料を溶媒に溶解ないし分散した液体を、ポリテトラフルオロエチレン等の剥離性シート等の上にキャストして乾燥させることにより得られる。

【0034】

以上のようにして作製した固体高分子電解質膜114を、燃料極102および酸化剤極108で挟み、ホットプレスし、電極－電解質接合体を得る。このとき、両電極の触媒が設けられた面と固体高分子電解質膜114とが接するようになる。

【0035】

分離膜330と酸化剤極側集電体110とは、例えば合成ゴム系、塩化ビニール系、エポキシ系、ウレタン系接着剤など接合することができる。ここで、分離膜330の表面すべてに接着剤を塗布してしまうと、分離膜330の酸素透過能が低下あるいは損なわれてしまう。そこで、接着剤は酸化剤極側集電体110の表面に塗布する。酸化剤極側集電体110は多孔性部材であるので、図2に示されるようにその表面は平滑ではなく、凹凸を有している。そのため、接着剤を酸化剤極側集電体110の表面に塗布することにより、図2に示されるように分離膜330の表面に接着剤331が付着しない領域を確保しつつ、分離膜330と酸化剤極側集電体110とを固定することができる。したがって、分離膜330の酸素透過性を確保することができる。

また、接着剤を使用せず、分離膜330を加熱して熱融着により分離膜330と酸化剤極側集電体110とを固定することもできる。

【0036】

本実施の形態では、分離膜330は図1のように集電体に隣接して設けた構成について説明したが、これに限られない。例えば、酸化剤用流路312の始点付近において、流路を塞ぐようにして分離膜を設け、酸化剤用流路312に流入する酸化剤126中の酸素濃度を高めることもできる。

【0037】

【実施例】

(実施例1)

以下、図1を参照して、本実施例について説明する。本実施例は、ポリジメチルシロキサンからなる分離膜330を酸化剤極108に配した燃料電池である。

図1における燃料極側触媒層106および酸化剤極側触媒層112中に含まれる触媒として、炭素微粒子（デンカブラック；電気化学社製）に粒子径3～5 nmの白金（Pt）－ルテニウム（Ru）合金を重量比で50%担持させた触媒担持炭素微粒子を使用した。なお、合金組成は50 at% Ruで、合金と炭素微粉末の重量比は1：1とした。この触媒担持炭素微粒子1 gにアルドリッチ・ケミカル社製5 wt% ナフイオン溶液18 mlを加え、50℃にて3時間超音波混合

機で攪拌し触媒ペーストとした。このペーストを、ポリテトラフルオロエチレンで撥水処理されたカーボンペーパー（東レ製：TGP-H-120）上にスクリーン印刷法で 2 mg/cm^2 塗布し、 120°C で乾燥させて燃料極 102 および酸化剤極 108 とした。

【0038】

次に、1枚の固体高分子電解質膜 114（デュポン社製ナフィオン（登録商標）、膜厚 $150\text{ }\mu\text{m}$ ）に対し、上記で得た燃料極 102 および酸化剤極 108 を 120°C で熱圧着して単位セルを作製した。

酸化剤極側集電体 110 の表面に合成ゴム系接着剤を塗布し、分離膜 330 を塗布面に配して酸化剤極側集電体 110 と分離膜 330 とを接着した。分離膜 330 の材料はダウ・コーニング社製の Silastic（登録商標）であり、分離膜 330 の膜厚は $0.1\text{ }\mu\text{m}$ とした。

セルの燃料極に 10%メタノール水溶液を 2 ml/分 で供給したところ、開放電圧 0.9 V 、短絡電流 0.30 A/cm^2 が観測された。

【0039】

（実施例 2）

本実施例は、ポリイミド系材料からなる分離膜 330 を酸化剤極 108 に配した燃料電池である。分離膜 330 としては、東レ・デュポン社製のカプトン（登録商標、厚さ $7.5\text{ }\mu\text{m}$ ）を使用した。その他の構成は実施例 1 の燃料電池と同様とした。

セルの燃料極に 10%メタノール水溶液を 2 ml/分 で供給したところ、開放電圧 0.9 V 、短絡電流 0.25 A/cm^2 が観測された。

【0040】

（比較例）

本比較例の燃料電池は、上記実施例の燃料電池から分離膜 330 を除いた構成であり、その他の構成は実施例と同様とした。この燃料電池の燃料極に 10%メタノール水溶液を 2 ml/分 で供給したところ、開放電圧 0.8 V 、短絡電流 0.10 A/cm^2 が観測された。

【0041】

実施例 1、2 および比較例にかかる燃料電池の上記データより、実施例の燃料電池の出力特性は比較例の燃料電池よりのそれよりも優れることが明らかとなった。実施例の燃料電池においては、分離膜 330 により、酸素濃度の高い酸化剤が供給されるためと考えられる。特に、実施例 1 の燃料電池は比較例の燃料電池の 1.5 倍の出力を示した。これは、ポリシロキサン系材料からなる分離膜 330 を備えたことにより、高濃度の酸素を含む空気が酸化剤極に供給されるとともに、酸化剤極から過剰の水分が効率良く除去される結果、酸化剤極における化学反応がより円滑に進行することによると考えられる。

【0042】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、酸素／窒素分離係数が 1 より大きい材料からなる分離膜を設けることにより、酸化剤極に十分な酸素を供給できる液体燃料供給型燃料電池を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態にかかる燃料電池の構成を示す模式図である。

【図 2】

本発明の実施の形態にかかる燃料電池の構成を示す模式図である。

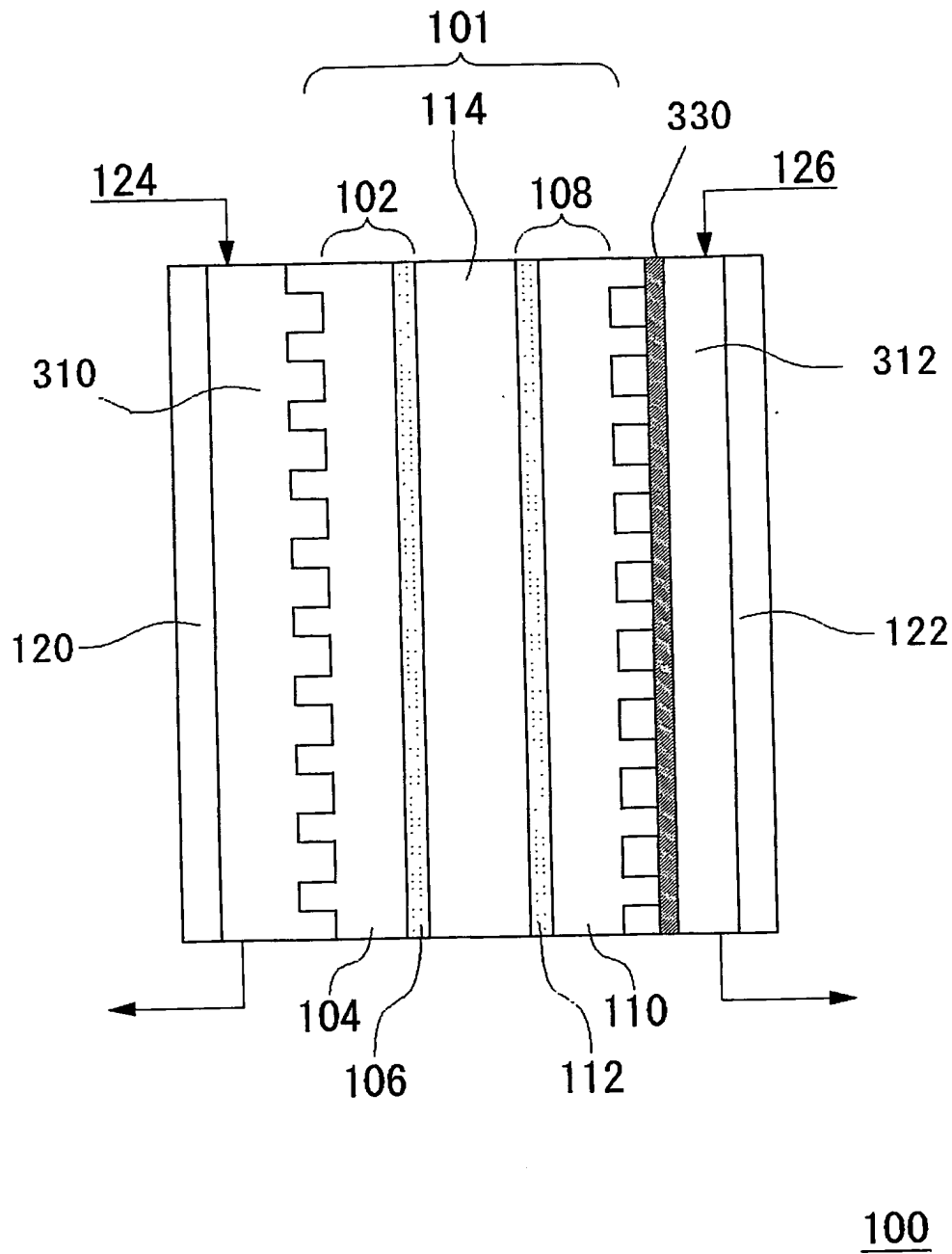
【符号の説明】

- 100 燃料電池
- 101 電極－電解質接合体
- 102 燃料極
- 104 燃料極側集電体
- 106 燃料極側触媒層
- 108 酸化剤極
- 110 酸化剤極側集電体
- 112 酸化剤極側触媒層
- 114 固体高分子電解質膜
- 120 燃料極側セパレータ

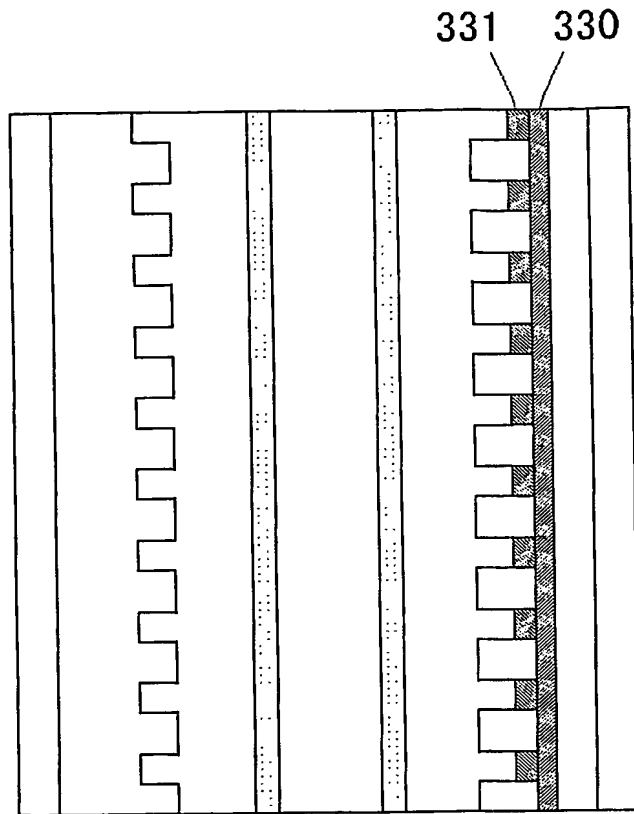
- 1 2 2 酸化剤極側セパレータ
- 1 2 4 燃料
- 1 2 6 酸化剤
- 3 1 0 燃料用流路
- 3 1 2 酸化剤用流路
- 3 3 0 分離膜
- 3 3 1 接着剤

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡便な構成で酸化剤極に十分な酸素を供給できる液体燃料供給型燃料電池を提供すること。

【解決手段】 燃料極 102 と酸化剤極 108 とで固体高分子電解質膜 114 を挟んでなる電極－電解質接合体 101 を含む燃料電池 100 において、酸化剤極 108 を構成する酸化剤極側集電体 110 の表面に、酸素／窒素分離係数が 1 より大きい材料からなる分離膜 330 を貼設する。

【選択図】 図 1

特願 2002-276067

出願人履歴情報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名

日本電気株式会社